

JC875 U.S. PTO
09/631941
08/03/88

대한민국 특허청
KOREAN INDUSTRIAL
PROPERTY OFFICE

별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto
is a true copy from the records of the Korean Industrial
Property Office.

출원 번호 : 1999년 특허출원 제32024호
Application Number

출원 년 월 일 : 1999년 8월 4일
Date of Application

출원인 : 엘지정보통신 주식회사
Applicant(s)

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT



1999 년 12 월 14일

특 허 청

COMMISSIONER



【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【제출일자】	1999.08.04
【국제특허분류】	H04B
【발명의 명칭】	이동 통신시스템에서의 전송 방법
【발명의 영문명칭】	Transmission Method in Radio Communication System
【출원인】	
【명칭】	엘지정보통신주식회사
【출원인코드】	1-1998-000286-1
【대리인】	
【성명】	강용복
【대리인코드】	9-1998-000048-4
【포괄위임등록번호】	1999-008042-0
【대리인】	
【성명】	김용인
【대리인코드】	9-1998-000022-1
【포괄위임등록번호】	1999-008044-4
【발명자】	
【성명의 국문표기】	류덕인
【성명의 영문표기】	LYU, Dug In
【주민등록번호】	691002-1057019
【우편번호】	151-060
【주소】	서울특별시 관악구 봉천10동 56번지 110호
【국적】	KR
【심사청구】	청구
【취지】	특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사를 청구합니다. 대리인 강용복 (인) 대리인 김용인 (인)
【수수료】	
【기본출원료】	20 면 29,000 원
【가산출원료】	4 면 4,000 원

1019990032024

1999/12/16

【우선권주장료】	0	건	0	원
【심사청구료】	3	항	205,000	원
【합계】	238,000			원
【첨부서류】	1. 요약서·명세서(도면)_1통			

【요약서】

【요약】

본 발명은 이동 통신 시스템에 관한 것으로서, 특히 기지국에서 스크램블링 코드가 같은 물리채널들 사이는 칩 동기를 맞추어서 전송하고, 스크램블링 코드가 다른 각 물리채널 사이에는 시간적인 간격을 두어서 칩 동기를 맞추지 않고 보냄으로서 각 물리채널간의 간섭을 감소시키도록 한 이동 통신시스템에서의 전송 방법을 제공하기 위한 것이다. 이와 같은 본 발명은, 한 기지국 또는 셀에서 사용할 수 있는 스크램블링 코드가 여러 개인 무선통신시스템에 있어서, 다른 스크램블링 코드에 의해 스크램블링된 전송신호들은 상기 채널들을 특정 시간 간격의 서로 다른 칩 동기의 차이를 두어 전송함으로써, 물리 채널들간의 간섭을 최소로 할 수 있는 칩 전송시작점의 차를 구할 수 있는 효과가 있다.

【대표도】

도 4

【색인어】

스크램블링 코드, 채널코드, 기지국, 전송 시간 간격

【명세서】**【발명의 명칭】**

이동 통신시스템에서의 전송 방법 {Transmission Method in Radio Communication System}

【도면의 간단한 설명】

도 1은 종래의 기지국 송신기의 확산 및 변조를 통한 데이터 전송 동작을 설명하기 위한 블록구성도.

도 2는 종래의 각 물리 채널들간의 칩 전송 시작점의 시간 간격을 나타낸 도면.

도 3은 본 발명에 따른 기지국 송신기의 확산 및 변조를 통한 데이터 전송 동작을 설명하기 위한 블록구성도.

도 4은 본 발명에 따른 물리 채널들간의 칩 전송 시작점의 시간 간격을 나타낸 도면.

도 5는 RRC 필터를 사용한 시스템에서의 칩 전송시작점의 차에 따른 간섭전력을 나타낸 그래프.

도 6은 도 4에 도시한 각 물리 채널들간의 칩 전송 시작점의 시간 간격 중, 스크램블링 코드가 다른 두 개의 물리 채널에 대한 최적의 칩 전송 시작점의 시간 간격을 나타낸 도면.

【발명의 상세한 설명】**【발명의 목적】****【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】**

<7> 본 발명은 이동 통신시스템에 관한 것으로서, 특히 한 기지국에서 전송되는 물리채널들 간의 칩 전송 시작점의 차이를 두어서 수신시에 서로간의 간섭을 최소화 할 수 있는 이동

통신시스템에서의 전송 방법에 관한 것이다.

- <8> 일반적으로 현재 사용중인 다중 접속 통신 시스템에서는 다수 개의 물리 채널이 같은 주파수에 실려서 전송된다.
- <9> 특히, 코드 분할 다중 접속(Code Division Multiple Access ; 이하 CDMA 라 약칭함) 통신 시스템에서는 물리채널이 코드에 의해 구분되기 때문에 다수 개의 물리채널을 동일한 주파수를 통해 같은 시간에 전송할 수 있다.
- <10> 각 물리 채널에는 상향링크 및 하향링크에 전용 물리 채널(DPCH : Dedicated Physical Channel)을 사용하며, 이 전용 물리채널(DPCH)은 일반적으로 슈퍼 프레임(Super frames), 무선 프레임(Radio frames) 및 타임 슬롯(Time Slots)의 3 개의 계층 구조로 이루어진다.
- <11> 3GPP 무선 접속 네트워크(RAN) 규격에서는 슈퍼 프레임(Super frames)을 720ms 주기를 갖는 최대 프레임 단위로 규정하고 있으며, 시스템 프레임수에서 볼 때 하나의 슈퍼 프레임은 72개의 무선 프레임으로 구성된다.
- <12> 무선 프레임은 16개의 타임 슬롯으로 구성되며, 각 타임 슬롯은 전용 물리 제어 채널(DPCH)에 따른 해당 정보 비트들을 갖는 필드들로 구성된다.
- <13> 전용 물리 제어 채널(DPCH) 두가지 타입이 있는데, 이는 전용 물리 데이터 채널(Dedicated Physical Data Channel ; DPDCH)과 전용 물리 제어 채널(Dedicated Physical Control Channel ; DPCCH)이다. 여기서, 전용 물리 데이터 채널(DPDCH)은 전용 데이터를 전달하기 위한 것이며, 전용 물리 제어 채널(DPCCH)은 제어 정보를 전달하기 위한 것이다.

- <14> 이와 같은 물리채널을 통해 전송되는 데이터 신호마다 그 물리채널에 할당된 고유의 채널 코드를 곱해준다. 또한, 수신할 때는 수신하고자 하는 물리채널에 할당된 고유의 코드를 수신 신호에 다시 곱한 후 비트 주기로 적분한다.
- <15> 즉, 수신기는 알고자 하는 물리채널의 고유코드를 알고 있다고 가정한다.
- <16> 이 때, 코드의 전송률인 칩 레이트(Chip Rate)는 사용자 데이터 비트 신호의 전송률인 비트 레이트(Bit Rate)보다 높으며, 칩 레이트를 비트 레이트로 나눈 값을 확산률(Spreading Factor)이라 한다. 즉, 확산률은 하나의 데이터 비트에 곱해지는 코드의 칩의 수를 의미한다.
- <17> 수신기가 알고자 하는 물리채널의 코드는 동일한 코드를 두 번 곱하였기 때문에 데이터 신호성분만이 남고, 간섭에 해당하는 다른 신호들은 코드 성분이 제거되지 않았기 때문에 잡음의 형태를 갖으며 적분기를 통과한 후 신호의 세기가 크게 줄어들게 된다.
- <18> 이하, 종래 기술에 의한 동작 설명을 도면을 참조하여 상세하게 설명하기로 한다.
- <19> 도 1은 종래의 IMT-2000 무선접속 기술인 W-CDMA 기지국 송신기의 확산 및 변조를 통한 데이터 전송 동작을 설명하기 위한 블록구성도이다.
- <20> 도 1a 및 도 1b를 참조하면, W-CDMA 기지국 송신기에 사용되는 코드로는 채널코드(Channel Code)와 스크램블링 코드(Scrambling Code)가 있다.(이하, 참고문헌 : (3GPP RAN 25.213, V2.1.0 (1999-04) Spreading and Modulation (FDD)에 근거함)
- <21> 상기 채널코드는 다수개의 물리 채널에 대해 고유하게 할당 되며, 기지국에는 동일한 스크램블링 코드가 사용된다.
- <22> 확산절차에서는 전용 물리 데이터 채널(DPDCH)와 전용 물리 제어 채널(DPCCH)로

구성된 물리채널이 각각 I 채널지류와 Q 채널 지류로 맵핑되고, 이 후, 서로간의 상관값이 0 이 되는 직교 코드 (Orthogonal Code)인 채널 코드를 물리채널상의 각 사용자 데이터마다 곱한다.

- <23> 그리고, I 채널 지류와 Q 채널 지류는 각각 두 개의 서로 다른 직교 가변 확산 인자 (OVSF : Orthogonal Variable Spreading Factor) 즉, 서로 다른 채널코드에 따른 칩 레이트(Chip rate)로 확산된다.
- <24> 확산된 이 둘 두 채널 지류는 각각 I 채널 합산부와 Q 채널 합산부를 통해 합산되어 다시 특정한 복소 스크램블링 코드(Complex Scrambling Code)에 의해 복소 스크램블링 되어, 이후 실수(Real)와 허수(Image)부분으로 분리되어 각각의 반송파에 실린 후 출력된다.
- <25> 여기서 채널코드는 각 물리채널마다의 고유한 값을 갖는 코드로서 물리채널마다 고유의 직교화된 코드를 할당하며, 스크램블링 코드는 기지국 또는 셀을 구별해주는 역할을 한다. 즉, 기지국 또는 셀 단위로 스크램블링 코드를 할당한다. 이하로는 스크램블링 코드가 기지국 단위로 할당된다고 가정한다. 한 기지국 당 물리채널의 수가 직교화된 채널코드의 수보다 적을 경우에는 한 기지국에 스크램블링 코드를 하나만 할당해도 된다. 그러나, 한 기지국의 물리채널의 수가 직교화된 채널코드의 수보다 많은 경우에는 다수 개의 스크램블링 코드를 할당해야한다. 한 기지국에 다수 개의 스크램블링 코드가 할당된 경우에도 가능한 하나의 스크램블링 코드를 사용한다. 이렇게 먼저 사용되는 스크램블링 코드를 1차 스크램블링 코드 (Primary Scrambling Code)라고 하고, 추가적으로 사용되는 스크램블링 코드를 2차 스크램블링 코드(Secondary Scrambling Code)라 한다. 2차 스크램블링 코드는 한 기지국당 다수 개가 있을 수 있으며, 한 기지국당 사용가능한 스크램블링 코드의 개수를 M 이라 가정한다.

- <26> 각 물리채널들을 통해 전송되는 데이터 신호의 물리채널들은 채널코드, $C_{ch,n}$, $n=1, 2, 3, \dots, N$ 에 의하여 확산이 되며, 이 후, 스크램블링 코드에 의하여 다시 확산된 후, 변조기를 거쳐 출력된다. 같은 기지국에서 1차 스크램블링 코드와 M 개의 2 차 스크램블링 코드에 의하여 스크램블링 되어지는 모든 물리채널들 간에는 칩 동기가 이루어져 있다. 즉, 칩 전송시작점의 차이가 없다.
- <27> 도 2는 종래의 다수개의 스크램블링 코드를 할당할 때의 각 물리 채널들간의 칩 전송 시작점의 시간 간격을 나타낸 도면이다.
- <28> W-CDMA 단말국 수신기는 1차 스크램블링 코드에 의하여 스크램블링된 물리채널을 기준으로 수신신호의 시간동기를 맞춘다. 종래 기술의 기지국에서 전송하는 모든 물리채널들 사이에는 칩 전송시작점의 차이가 없기 때문에, W-CDMA 단말국 수신기는 2차 스크램블링 코드로 스크램블링된 물리채널의 수신 시간동기를 따로 맞출 필요 없이 이미 맞추어진 1차 스크램블링 코드로 스크램블링된 물리채널의 시간동기를 사용한다.
- <29> 1차 또는 2차 스크램블링 코드로 스크램블링 되는 각 물리채널들간에 동일한 칩 동기(칩 전송시작점)를 준다고 하여도 스크램블링 코드가 다른 물리채널들간의 간섭은 사라지지 않게 된다. 즉, 스크램블링 코드가 같은 물리채널들의 경우 칩 동기를 맞추어 보내면 직교화된 채널 코드로 인하여 간섭의 양이 없어지는 효과를 얻을 수 있지만, 스크램블링 코드가 다른 물리 채널의 경우에는 수신기에서 역 스크램블링하여도 스크램블링 코드가 남아있어서 직교화된 채널코드의 이익을 얻을 수 없다.
- <30> 더구나, 이와 같은 종래의 기술에 따른 물리채널들간의 시간 간격 설정에 있어서 서로 다른 스크램블링 코드에 대해서 각각의 물리채널들간에 칩 전송시작점을 동일한 기준점에

맞추어서 전송하는 경우가 그렇지 않는 경우보다 물리채널들간의 간섭이 더 크다는 문제점이 있다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

- <31> 본 발명의 목적은 상기와 같은 문제점을 감안하여 안출한 것으로서, 스크램블링 코드가 같은 물리채널들 사이는 칩 동기를 맞추어서 전송하고, 스크램블링 코드가 다른 각 물리채널 사이에는 전송 시 시간적인 간격을 두어서 칩 동기를 맞추지 않고 보냄으로서 각 물리채널간의 간섭을 감소시키기 위한 이동 통신시스템에서의 전송 방법을 제공하기 위한 것이다.
- <32> 이와 같은 본 발명은, 한 기지국 또는 셀에서 사용할 수 있는 스크램블링 코드가 여러 개인 무선통신시스템에 있어서, 다른 스크램블링 코드에 의해 스크램블링된 전송신호들은 상기 채널들을 특정 시간 간격의 서로 다른 칩 동기의 차이를 두어 전송한다.
- <33> 스크램블링 코드에 따른 칩 동기 시점은 고정된 값으로 설정하고, 기지국과 단말국 모두 이 값을 안다고 가정한다. 그럼으로써, 단말국의 수신기가 1차 스크램블링 코드로 스크램블링된 물리채널의 수신 시간동기를 맞춘 이후에, 이미 설정된 물리채널간의 칩 전송 시작점의 차의 값으로부터 2차 스크램블링 코드로 스크램블링된 물리채널의 수신 시간동기를 찾아냄으로써 새로이 수신 시간동기를 찾을 필요가 없다.
- <34> 바람직하게는, 상기 시간간격은 칩주기보다 작은 것을 특징으로 한다.
- <35> 또한, 상기 시간 간격은, 상기 다른 스크램블링 코드에 의해 스크램블링된 전송신호들간의 간섭 전력을 최소화하는 칩 동기시점의 시간간격으로 결정한다.

【발명의 구성 및 작용】

- <36> 이하 본 발명의 바람직한 일 실시예를 첨부된 도면을 참조하여 설명하면 다음과 같다.

- <37> 다음에서 설명할 도 3은 본 발명에 따른 기지국 송신기의 확산기와 변조기를 통한 데이터 전송 동작을 설명하기 위한 블록구성도이다.
- <38> 그리고, 도 4는 본 발명에 따른 물리 채널들간의 시간 간격을 나타낸 도면이다.
- <39> 도 3a 및 도 3b 를 참조하면, 본 발명에서는 기지국에서 수신하고자하는 물리채널과 스크램블링 코드가 같은 간섭 물리채널들은 수신기에서 역 스크램블링하면 스크램블링 코드 성분이 없어지고, 채널성분만 남는다.
- <40> 예를 들어 한 기지국에서 A, B, C라는 단말기가 있다고 가정하자. A, B, C 단말기는 같은 기지국으로부터 각각 고유의 물리채널 Pa, Pb, Pc를 통하여 데이터를 전송받고, 각 물리채널 고유의 채널 코드를 각각 $CH_a = (1, 1, 1, 1)$, $CH_b = (1, 1, -1, -1)$, $CH_c = (1, -1, -1, 1)$ 이라고 하자. 이 경우는 모든 채널코드의 확산률이 4인 경우이다. 물리채널 Pa와 Pb는 스크램블링 코드 SC_1로 스크램블링 되고, 물리채널 Pc는 스크램블링 코드 SC_2로 스크램블링 된다고 가정하자. 그리고, 각 물리채널 Pa, Pb, Pc를 통하여 전송되는 데이터를 각각 Da, Db, Dc라 하자.
- <41> A단말기의 수신기에는 물리채널 Pa, Pb, Pc의 모든 신호가 수신되며 각 물리채널로 인한 수신성분은 다음과 같다.
- <42> 【수학식 1】
- $$\text{물리채널 Pa로 인한 수신 신호 성분 : } D_a ECH_a ESC_1 \quad \text{--(1)}$$
- <43> 물리채널 Pb로 인한 수신 신호 성분 : $D_b ECH_b ESC_1 \quad \text{--(2)}$
- <44> 물리채널 Pc로 인한 수신 신호 성분 : $D_c ECH_c ESC_2 \quad \text{--(3)}$
- <45> 단말기 A의 수신신호를 SC_1으로 역 스크램블링한 후의 각 물리채널별 성분은 다음

과 같다.

<46> 【수학식 2】

물리채널 Pa의 수신 신호 성분중 역 스크램블링 후의 성분:

$$<47> \quad D_a ECH_a ESC_1 ESC_1 = D_a ECH_a \quad \text{---(4)}$$

<48> 물리채널 Pb의 수신 신호 성분중 역 스크램블링 후의 성분:

$$<49> \quad D_b ECH_b ESC_1 ESC_1 = D_b ECH_b \quad \text{---(5)}$$

<50> 물리채널 Pc의 수신 신호 성분중 역 스크램블링 후의 성분:

$$<51> \quad D_c ECH_c ESC_2 ESC_1 \quad \text{---(6)}$$

<52> 위의 수식에 의하면, (4), (5)와 같이 스크램블링 코드가 같을 경우에는 역 스크램블링시에 스크램블링 코드 SC_1가 상쇄되어 채널코드 성분만 남게됨을 나타낸다. 이 경우 물리채널 Pa와 물리채널 Pb간의 칩 동기가 맞는 경우에는 코드간의 직교성으로 인하여 간섭이 없다.

<53> 따라서, 도 4에 도시한 바와 같이, 스크램블링 코드가 같은 물리채널들은 칩동기를 맞추어서 전송한다.

<54> 반면에, 위의 수식 (6)과 같이 수신하고자하는 물리채널과 스크램블링 코드가 다른 간섭 물리채널들은 수신기에서 역 스크램블링하여도 스크램블링 코드 성분이 없어지지 않는다.

<55> 이 경우, 간섭 물리채널의 수신 신호에는 채널코드 뿐만 아니라 스크램블링 코드와 역 스크램블링 코드 성분이 있기 때문에 칩 동기가 맞는 경우라도 물리 채널들 사이의 직교성은 없다.

<56> 직교성이 없는 두 물리채널들 간의 간섭의 양은 두 물리채널간의 칩 전송시작점의 차를 얼마만큼 틀리게 하여 보내는가에 따라서 달라진다. 일반적으로 칩 전송시작점의 차이를 많이 둘수록 물리채널들간의 간섭의 양은 줄어든다. 두 물리채널들간의 칩 전송시작점의 차 T_a 가 0인 경우는 칩 동기가 맞는 경우이고, 이 경우에 두 물리 채널간의 간섭의 양이 가장 크다.

<57> T_a 가 0부터 반칩구간($\frac{T_c}{2}$)의 값으로 증가하는 동안은 두 물리채널들 간의 간섭이 감소한다. 하지만, 칩 전송 시작점의 차가 반칩구간($\frac{T_c}{2}$)이상이 되면, 다음 칩과의 시간적인 차이가 줄어들어 실제적인 칩 전송 시작점의 차는 오히려 줄어들게되고, 간섭의 양은 T_a 가 $\frac{T_c}{2}$ 부터 T_c 의 값으로 증가하는 동안은 더 커진다. T_a 가 T_c 가 되면 다시 칩 동기가 맞는 경우가 되어 $T_a = 0$ 인 경우와 같이 간섭의 양이 가장 크다. 즉, T_a 에 따른 두 물리채널의 간섭의 양은 T_c 를 주기로 갖고, $T_a = 0$ 일 때 최대값을 갖고, $T_a = \frac{T_c}{2}$ 일 경우 최소가 된다.

<58> 위의 내용을 예를 들어 증명해 보도록 하자. 두 물리 채널들 간의 칩 동기의 차 $T_a, 0 \leq T_a < T_c$ (칩 구간), 에 따른 두 물리 채널들간의 간섭의 전력은 $I(T_a)$ 에 비례한다. 이와 같은 관계를 표현하면 아래 수학적식과 같다.

<59> 【수학적식 3】

$$I(T_a) = \int_{q=-d}^d \left[\int_{A-\frac{dT_c}{2}}^{A+\frac{dT_c}{2}} P(t)P(t-qT_c-T_a)dt \right]^2$$

<60> 여기서, $P(t)$ 는 펄스 모양 함수로서, $-\frac{dT_c}{2} \leq t \leq \frac{dT_c}{2}$ 인 구간은 임의의 값을 갖고, 그 외의 구간에는 0의 값을 갖는다. 즉, $dE T_c$ 는 펄스 모양 함수가 의미 있는 값을 갖는 구간의 길이를 나타낸다.

<61> 이동 통신 시스템에서 많이 사용되는 펄스 모양 함수로 Root-raised Cosine (이하, RRC라 약칭함) 함수를 가정하여 보자.

<62> 다음의 수식은 RRC 함수인 $RC_0(t)$ 를 나타낸 것이다.

<63> 【수학식 4】

$$RC_0(t) = \frac{\sin \left[\pi \frac{t}{T_c} (1 - \alpha) \right] + 4 \alpha \frac{t}{T_c} \cos \left[\pi \frac{t}{T_c} (1 + \alpha) \right]}{\pi \frac{t}{T_c} \left[1 - \left[4 \alpha \frac{t}{T_c} \right]^2 \right]}$$

<64> 위의 수학식 $RC_0(t)$ 는 $-\infty < t < \infty$ 에 대하여 정의되어 있기 때문에 실제적 구현에는 부적합하다. 이것을 보완하기 위하여 $RC_0(t)$ 를 시간적으로 제한한 $p(t)$ 를 사용하며, $p(t)$ 는 다음 수학식과 같이 나타낸다.

<65> 【수학식 5】

$$p(t) = RC_0(t), \quad \left(-\frac{dT_c}{2} \leq t \leq \frac{dT_c}{2} \right) \\ p(t) = 0, \quad \text{otherwise}$$

<66> 위의 수학식 5에 의하면, dET_c 는 펄스 모양 함수가 의미 있는 값을 갖는 시간 구간의 길이를 나타낸다. 만약 d 의 값이 무한대이면, 수학식 5은 수학식 4와 동일한 값을 갖는다. 즉, 수학식 5는 수학식 4의 일반화된 식이라고 할 수 있다.

<67> 이와 같은 RRC 필터를 사용한 시스템에서의 칩 전송시작점의 차에 따른 간섭전력에 대하여 도 5에 그래프로 도시하였다.

<68> 펄스 모양 함수가 위의 수학식 5와 같고 매개변수 $\alpha = 0.22$ 일 때, 수학식 3의 두 물리 채널간의 간섭전력을 도시한 도 5를 참조하면, $T_a = 0$ 인 경우가 직교성이 없는 두 물리채널간의 간섭이 가장 크고, $T_a = \frac{T_c}{2}$ 인 경우가 직교성이 없는 두 물리채널간의 간섭이 가장 적게 나타남을 알 수 있다. 이는 매개변수 α 를 다른 값으로 설정하여도, 그리고 다른 펄스 모양 함수

수를 사용하여도 동일한 결과를 얻을 수 있다.

- <69> 이와 같은 결과를 바탕으로, 직교성이 없는 물리채널들 사이에는 전송 시 칩 동기를 맞추지 않고 보내는 것이 칩 동기를 맞추어 보내는 것 보다 수신 시 서로 간의 간섭을 줄일 수 있다. 또한, 펄스모양 필터를 디지털 필터로 구현 할 경우에 통상, 입력신호를 $\frac{T_c}{N}$ 주기로 샘플링하게 되므로, 상기 직교성 없는 물리채널들 사이의 주기 또는 주기의 정수배 단위로 타임 쉬프트를 하게되면, 하드웨어의 복잡성 증가 없이 용이하게 구현할 수 있다.
- <70> 그리고, 신호 전송시 각각의 이중 신호간 타임 쉬프트(Shift)를 주르로서, 수신시 펄스모양 필터내에서 이중 신호간의 간섭의 상관값을 줄일 수 있다.
- <71> 스크램블링 코드가 다른 물리채널들 사이에는 직교성이 없기 때문에, 전송 시 칩 동기를 맞추지 않고 보내는 것이 칩 동기를 맞추어서 보내는 것 보다 수신 시 서로간의 간섭을 줄일 수 있다.
- <72> 그리고, 도 6과 같이 스크램블링 코드가 다른 물리채널들간의 칩 전송 시작점의 차를 반칩구간($\frac{T_c}{2}$)으로 하는 것이 간섭을 최소로 할 수 있다.
- <73> 이와 함께, 하나의 기지국에서 사용되는 스크램블링 코드의 갯수가 3개 이상인 경우에도 스크램블링 코드가 같은 물리채널들 사이에는 칩 전송의 시작점의 차를 두지 않고, 스크램블링 코드가 다른 물리 채널들 사이에만 칩 전송 시작점의 차이를 둔다. 이 때, 최적의 칩 전송 시작점의 차이는 모든 물리 채널들 간의 간섭 전력(수학식 3에 나타낸 $I(T_a)$ 의 값)이 최소가 되도록 한다.
- <74> 여기서, 한 기지국에서 스크램블링 코드를 3개를 사용하는 경우를 예로 들어 설명한다.
- <75> 이 때, 각 스크램블링 코드로 스크램블링되는 물리채널들의 중요도와 전송전력은 같다

고 가정한다.

<76> 먼저, 1차 스크램블링 코드로 스크램블링되는 물리채널의 칩 전송시간을 기준으로 첫 번째 2 차 스크램블링 코드로 스크램블링 되는 물리채널의 칩 전송시작점의 차이와 두 번째 2 차 스크램블링 코드로 스크램블링 되는 물리채널의 칩 전송시작점의 차이를 각각 $T_{a,1}$, $\sim T_{a,2}$ 라고 가정한다.

<77> 위의 세 개의 스크램블링 코드로 스크램블링 되는 물리채널들의 최적의 칩 전송시작점의 차이는 다음 수학식에 의해 최소화되는 $T_{a,1}$, $\sim T_{a,2}$ 이다.

<78> 【수학식 6】

$$I(T_{a,1}) + I(T_{a,2}) + I(\text{abs}(T_{a,2} - T_{a,1}))$$

<79> 여기서, $\text{abs}(x)$ 는 x 의 절대값을 나타낸다.

<80> 그러므로, 수학식 5의 RRC 펄스 모양 함수에서 $d = 12$ 를 사용할 경우,
 $T_{a,1} = \frac{T_c}{3}$, $T_{a,2} = \frac{2T_c}{3}$ 이 된다.

<81> 이와 함께, 하나의 기지국에서 스크램블링 코드를 3개를 사용하는 다른 예로, 이미 $T_{a,1} = \frac{T_c}{2}$ 로 정해진 상태에서 $T_{a,2}$ 를 결정할 때는 수학식 6을 참조하여 $I(T_{a,2}) + I(\text{abs}(T_{a,2} - \frac{T_c}{2}))$ 를 최소로 하는 $T_{a,2}$ 를 정하는 문제로서, $T_{a,2} = \frac{3T_c}{4}$ 또는 $\frac{T_c}{4}$ 이다.

<82> 이와 같은 방법을 적용하여 한 기지국에서 스크램블링 코드를 4개 이상 사용하는 경우에도 각 스크램블링 코드의 칩 전송시작점의 차를 구할 수 있다.

<83> 또한, 기지국 송신기와 수신기의 하드웨어 구현상의 복잡도를 감소시키기 위하여 칩 전송시작점의 차이에 제한이 있을 경우를 적용 예를 들어 설명해보기로 한다.

<84> 칩 전송시작점의 제한이 있는 경우는 칩 전송시작점의 차이 $T_{d,m}$ 이 0부터 T_c 구간사이의 값 중에 균일한 간격을 둔 8 값밖에 갖을 수 없는 예이다.

<85> 즉, $T_{d,m}=0, \frac{T_c}{8}, \frac{2T_c}{8}, \frac{3T_c}{8}, \frac{4T_c}{8}, \frac{5T_c}{8}, \frac{6T_c}{8}, \frac{7T_c}{8}$ 와 같은 칩 전송시작점의 값만 갖는 경우이다.

<86> 한 기지국에서 두 개의 스크램블링 코드를 사용한다면, 서로 다른 스크램블링 코드로 스크램블링 되는 물리채널의 칩 전송시작점의 차는 모든 가능한 $T_{d,1}$ 의 값에 대하여 $I(T_{d,1})$ 을 최소화하는 $T_{d,1}$ 의 값을 찾는 경우이다.

<87> 이 때 $T_{d,1}$ 은 $T_{d,1} = \frac{4T_c}{8} = \frac{T_c}{2}$ 을 만족하는 값이다. 이 경우는 칩 전송시작점의 차이가 $0 \leq T_{d,m} < T_c$ 값 사이의 임의의 값을 가져도 될 때의 값 $T_{d,1} = \frac{T_c}{2}$ 와 차이가 없다.

<88> 또한, 한 기지국에서 세 개의 스크램블링 코드를 사용한다면 서로 다른 스크램블링 코드로 스크램블링 되는 물리채널의 칩 전송시작점의 차는 모든 가능한 $T_{d,1}$ 의 값과 $T_{d,2}$ 의 값에 대하여 물리채널간의 간섭을 최소로 하는 $T_{d,1}$ 의 값과 $T_{d,2}$ 의 값을 찾는 문제이다. 이것은 다음 수학식에 의해 구할 수 있다.

<89> 【수학식 7】

$$I(T_{d,1}) + I(T_{d,2}) + I(\text{abs}(T_{d,2} - T_{d,1}))$$

<90> 위의 수학식 7에 의해 구할 수 있는 $T_{d,1}$ 의 값과 $T_{d,2}$ 은 각각 $T_{d,1} = \frac{3T_c}{8}, T_{d,2} = \frac{6T_c}{8}$ 이다.

<91> 이 값은 칩 전송시작점의 차이가 $0 \leq T_{d,m} < T_c$ 값 사이의 임의의 값을 가져도 될 때의 값 $T_{d,1} = \frac{T_c}{3}, T_{d,2} = \frac{2T_c}{3}$ 와 차이가 있다.

<92>

또 다른 예로, 한 기지국에서 스크램블링 코드를 3개를 사용하고, 이미 $T_{d,1} = \frac{T_c}{2}$ 로
 정해진 상태에서 $T_{d,2}$ 를 정하는 방법을 생각해보면, 모든 가능한 $T_{d,2}$ 의 값에 대하여
 $I(T_{d,2}) + I(\text{abs}(T_{d,2} - \frac{T_c}{2}))$ 를 최소로 하는 $T_{d,2}$ 를 정하는 문제로서, $T_{d,2} = \frac{3T_c}{4}$ 또는 $\frac{T_c}{4}$
 이다.

<93>

따라서, 이와 같은 방법으로 한 기지국에서 스크램블링 코드를 이용하여 4 개 이상 사
 용하는 경우에도 각 스크램블링 코드의 칩 전송시작점의 차를 구할 수가 있다.

【발명의 효과】

<94>

상기와 같이 언급한 본 발명에 따르면 다음과 같은 효과가 있다.

<95>

본 발명에 의하면, 스크램블링 코드가 다른 물리 채널의 경우에는 수신기에서 역 스크
 램블링한 후에 채널 코드간의 직교성이 없어지기 때문에 전송시작점이 같은 경우에 물리채
 널간의 간섭이 커지는 문제점을 개선하여, 스크램블링 되는 코드가 다른 물리채널들 간에 칩
 전송시작점의 차를 줌으로써, 물리 채널들간의 간섭을 줄이는 효과가 있다.

<96>

또한, 물리 채널들간의 간섭은 칩 전송시작점의 차에 의하여 결정된다. 즉, 물리 채널
 들간의 칩 전송시작점의 차에 대한 물리 채널들간의 간섭의 전력을 구하는 식을 이용하여, 물
 리 채널들간의 간섭을 최소로 할 수 있는 칩 전송시작점의 차를 구할 수 있는 효과가 있다.

<97>

또한, 물리 채널들간의 칩 전송시작점의 차가 오직 하나의 경우에는 칩 전송시작점의
 차를 반 칩 구간으로 하는 것이 물리 채널들의 간섭을 최소로 할 수 있는 점을 응용하여서 각
 물리채널들간의 칩 전송시작점의 차가 여러 개인 경우에도 본발명에서 제시한 수식을 이용
 하여 물리 채널들간의 시작점의 차를 결정할 경우 물리 채널들 간의 간섭을 최소화 할 수 있
 는 효과가 있다.

1019990032024

1999/12/16

【특허청구범위】**【청구항 1】**

한 기지국 또는 셀에서 사용할 수 있는 스크램블링 코드가 여러 개인 무선통신시스템에 있어서,

다른 스크램블링 코드에 의해 스크램블링된 전송신호들은 상기 채널들을 특정 시간 간격의 서로 다른 칩 동기의 차이를 두어 전송하는 것을 특징으로 하는 이동 통신 시스템에서의 전송 방법.

【청구항 2】

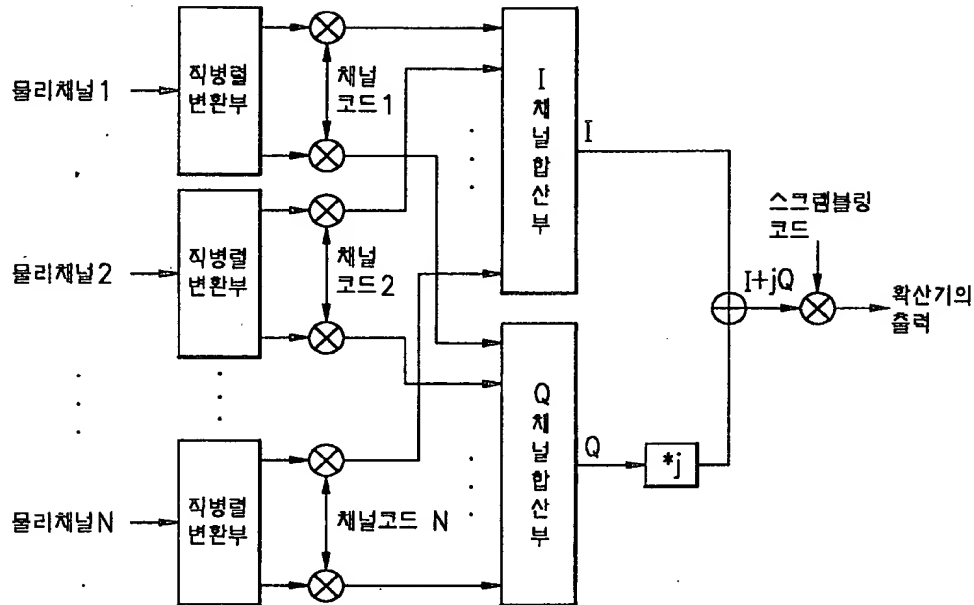
제 1항에 있어서, 상기 시간간격은 칩주기보다 작은 것을 특징으로하는 이동 통신시스템에서의 전송 방법.

【청구항 3】

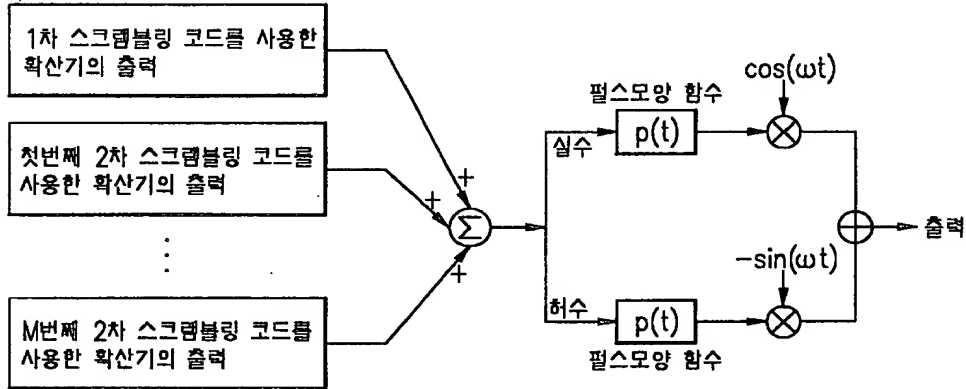
제 1항에 있어서, 상기 시간 간격은, 상기 다른 스크램블링 코드에 의해 스크램블링된 전송신호들간의 간섭 전력을 최소화하는 칩 동기시점의 시간간격으로 결정하는 것을 특징으로하는 이동 통신시스템에서의 전송 방법

【도면】

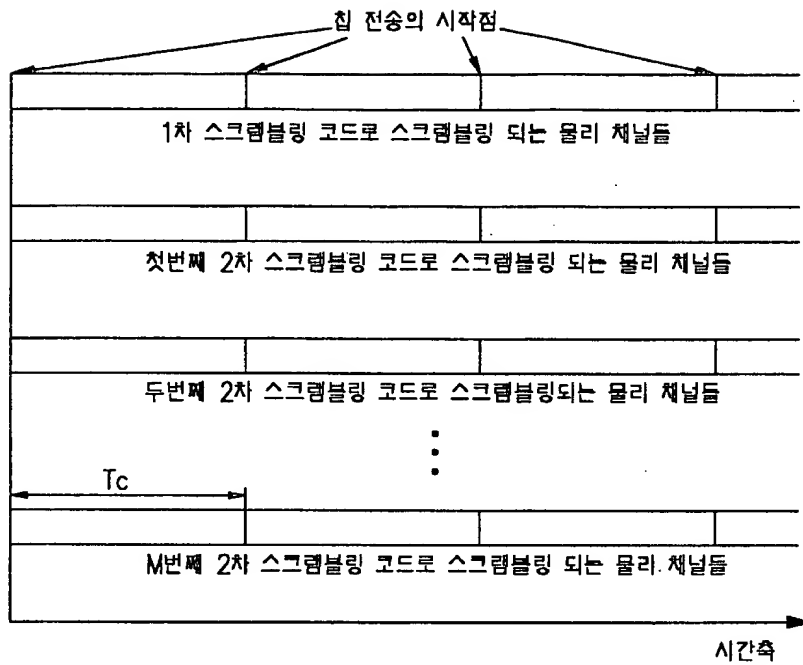
【도 1a】



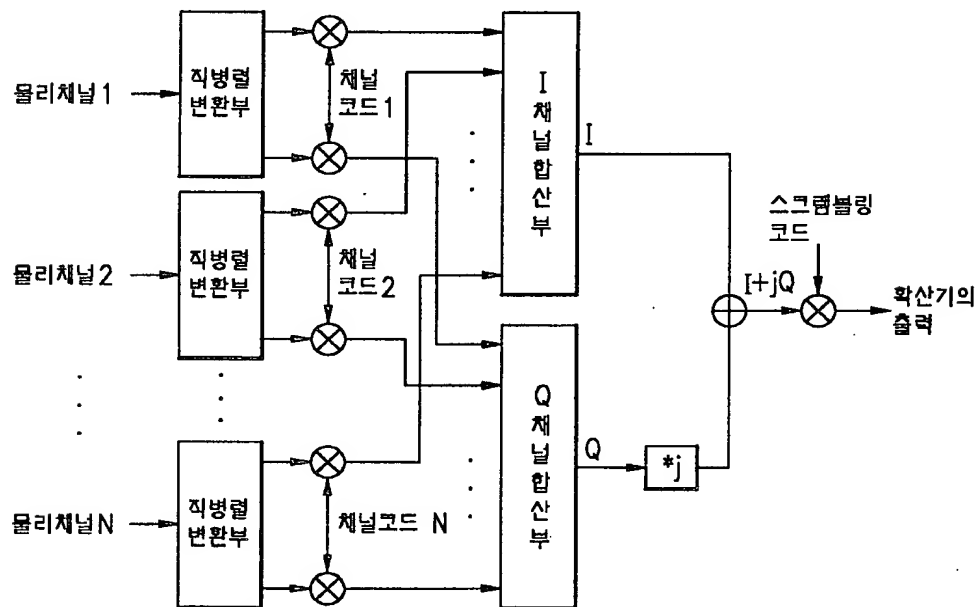
【도 1b】



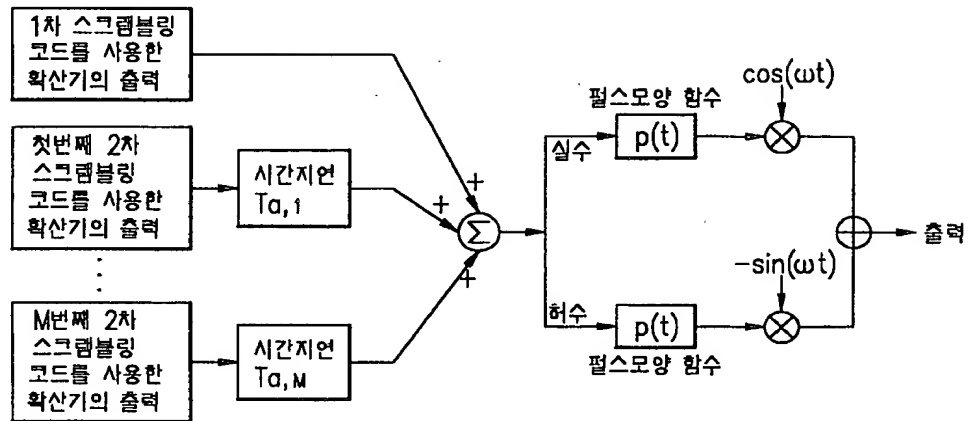
【도 2】



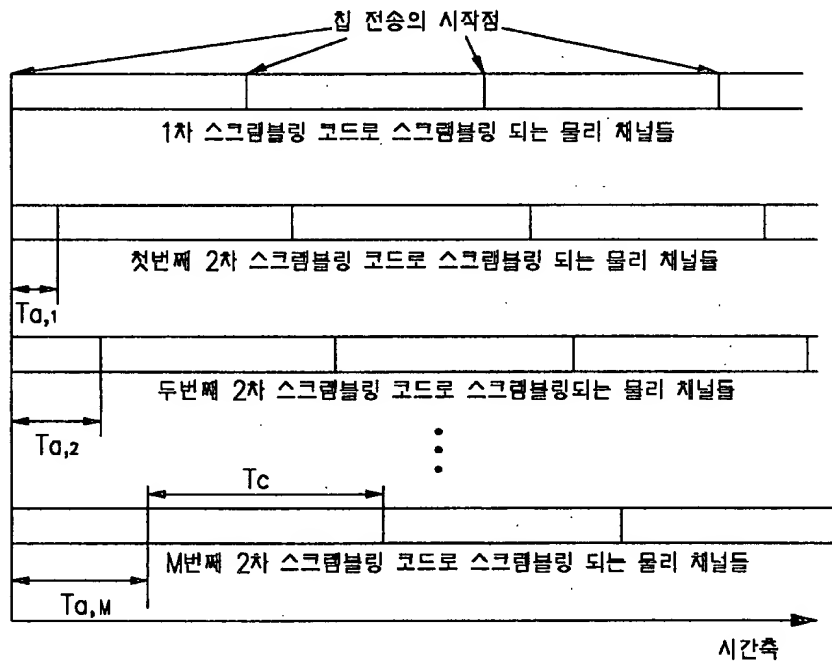
【도 3a】



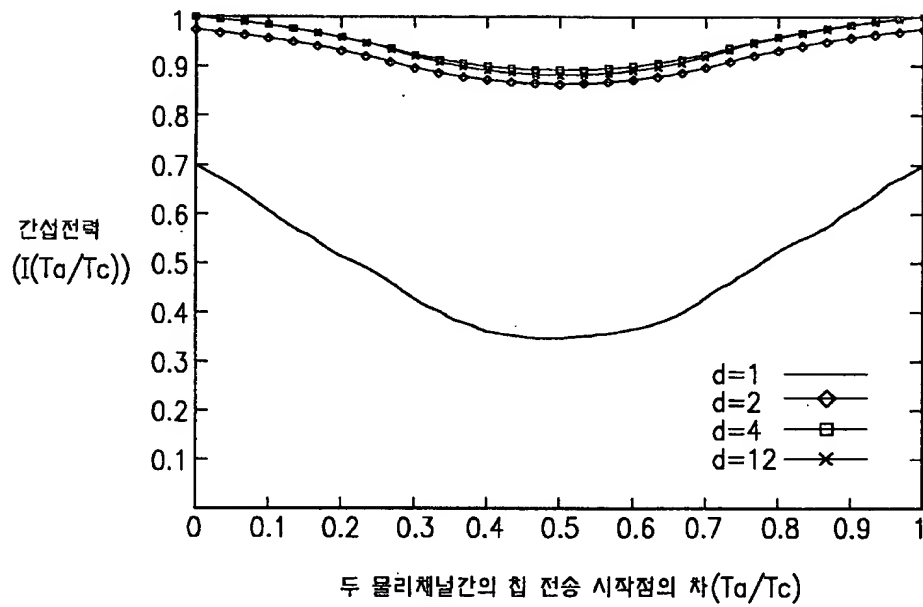
【도 3b】



【도 4】



【도 5】



【도 6】

